I576919

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I576919 B**

(45)公告日： 中華民國 106 (2017) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：101103266 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 02 月 01 日

(51)Int. Cl.： ***H01L21/3213(2006.01)*** ***H05K3/10 (2006.01)***

(30)優先權：2011/02/02 美國 13/019,678

(71)申請人：３Ｍ新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：佛雷 馬修 亨利 FREY, MATTHEW HENRY (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 4932755 US 2005/0139398A1

US 2009/0219257A1

審查人員：何斌明

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：14 共 50 頁

(54)名稱

具非線性導體跡線之圖案化基材

PATTERNED SUBSTRATES WITH NON-LINEAR CONDUCTOR TRACES

(57)摘要

本發明提供一種物件，其具有(a)具有對置之第一與第二表面之基材，及(b)佈置於該基材之第一表面上之導體微圖案。該導體微圖案具有界定複數個開放面積單元之複數條跡線。該導體微圖案具有大於 80%之開放面積比率及均一之跡線定向分佈。各跡線為非線性且具有 0.5 至 10 微米之跡線寬度。該等物件可用於諸如顯示器之裝置，特定言之，可用於行動手持式裝置、平板及電腦之觸屏顯示器。其等亦可用於天線及 EMI 屏蔽體。

The present disclosure provides an article having (a) a substrate having opposing first and second surfaces; and (b) a conductor micropattern disposed on the first surface of the substrate. The conductor micropattern has a plurality of traces defining a plurality of open area cells. The conductor micropattern has an open area fraction greater than 80% and a uniform distribution of trace orientation. Each of the traces is non-linear and has a trace width from 0.5 to 10 micrometer. The articles are useful in devices such as displays, in particular, touch screen displays useful for mobile hand held devices, tablets and computers. They also find use in antennas and for EMI shields.

指定代表圖：

符號簡單說明：

50・・・導體微圖案

52・・・跡線

54・・・單元

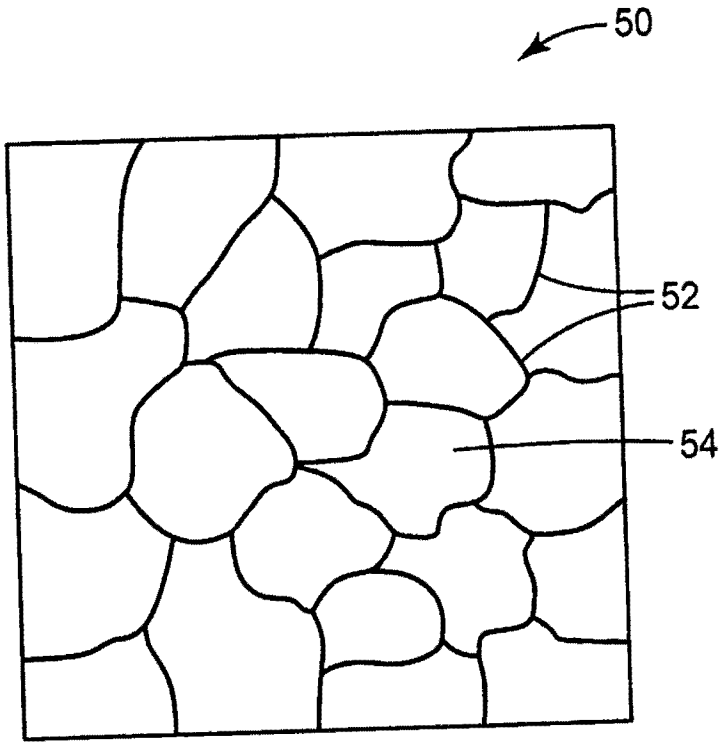

圖 5

公告本

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：101103266

※申請日：101.2.1

H01L 21/3213(2006.01)

※IPC 分類：H05K 3/10 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

具非線性導體跡線之圖案化基材

PATTERNED SUBSTRATES WITH NON-LINEAR CONDUCTOR TRACES

二、中文發明摘要：

本發明提供一種物件，其具有(a)具有對置之第一與第二表面之基材，及(b)佈置於該基材之第一表面上之導體微圖案。該導體微圖案具有界定複數個開放面積單元之複數條跡線。該導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及均一之跡線定向分佈。各跡線為非線性且具有0.5至10微米之跡線寬度。該等物件可用於諸如顯示器之裝置，特定言之，可用於行動手持式裝置、平板及電腦之觸屏顯示器。其等亦可用於天線及EMI屏蔽體。

三、英文發明摘要：

The present disclosure provides an article having (a) a substrate having opposing first and second surfaces; and (b) a conductor micropattern disposed on the first surface of the substrate. The conductor micropattern has a plurality of traces defining a plurality of open area cells. The conductor micropattern has an open area fraction greater than 80% and a uniform distribution of trace orientation. Each of the traces is non-linear and has a trace width from 0.5 to 10 micrometer. The articles are useful in devices such as displays, in particular, touch screen displays useful for mobile hand held devices, tablets and computers. They also find use in antennas and for EMI shields.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

50	導體微圖案
52	跡線
54	單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【先前技術】

本技藝已知將基於金屬之導體網片用於需求光透射及電傳導之應用。此等應用之實例包括對顯示器進行電磁干擾屏蔽。於工業中，一般將網片視為意指具有由開放面積分隔以形成單元之連接跡線之圖案幾何形態。

在當前研究中已觀察到，當整合至顯示器中及在反射準直光(如直射陽光中之光)下視察時，一些網片設計可能會產生不適宜的視覺作用。說明性的不適宜視覺作用包括，例如，反射光之星芒圖案及由光干涉導致之彩色反射光帶(類似彩虹)，當將含有線性跡線及重複單元幾何形態之網片佈置於未經改質基材(如塑膠膜或玻璃)上時，可觀察到各該等現象。具有線性跡線之網片之說明性實例包括具有六邊形及正方形單元之彼等物。耀點係反光點之不適宜視覺外觀，其亦可在基於線性跡線之導體網片中出現。

一些熟習本項技術者已嘗試藉由在製造顯示器(如觸屏顯示器)時使用波形跡線來減小上覆網片微圖案之視覺外觀。參見，例如，PCT國際公開案號WO 2010/099132 A2，該案描述具有一透光基材及各具有線性跡線之兩導電網片之物件，如天線、電磁干擾屏蔽體及觸屏感應器，其中第一網片以特定組態上覆於第二網片上以使跡線可視性最小化。

【發明內容】

需改良當將網片整合至顯示器及在反射準直光(如直射

太陽光)下視察時，基於金屬之導體網片之視覺外觀(就降低其等可視性而言)。

本發明提供一種導體微圖案設計，當整合至顯示器或裝置時，其降低不適宜視覺作用中之至少一者，如當在準直或近準直光(如太陽光)下視察顯示器或裝置時所呈現之星芒、耀點、光暈及彩虹。特定言之，本發明陳述一種導體微圖案設計，其在該微圖案平面內之所有方向上使用藉由(例如)跡線之法線所界定之均一跡線定向分佈，如本文中所進一步描述。

於一態樣中，本發明係關於一種物件，其包含(a)具有對置之第一與第二表面之基材；及(b)佈置於該基材之第一表面上之導體微圖案，該導體微圖案包含界定複數個單元之複數條跡線，其中該導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及均一跡線定向分佈；及其中各跡線為非線性且具有0.5至10微米之跡線寬度。

【實施方式】

本發明已參照以下附圖進一步描述。

除非另外說明，否則表示說明書及專利申請範圍中所用之特徵尺寸、量及物理性質之所有數字應理解為在所有情況中均經術語「約」作修飾。因此，除非作相反說明，否則在先前說明書及隨附專利申請範圍中所陳述之數值參數係可視熟習本項技術者使用本文所揭示之教義企圖獲得之所需性質而變化之近似值。

藉由端點引述數值範圍包括彼範圍內之所有數字(例

如，1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及5)及彼範圍內之任何範圍。

如本文中所使用之「微圖案」係指點、跡線、填充形狀或其等組合之排佈，各者具有不大於1 mm之尺寸(例如，跡線寬度)。於較佳實施例中，該微圖案係藉由界定複數個單元之複數條跡線形成之網片，各跡線具有至少0.5微米及一般不大於20微米之寬度。微圖案特徵部之尺寸可視微圖案選擇而變化。於一些適宜實施例中，微圖案特徵部尺寸(例如，跡線寬度)係小於10、9、8、7、6或5微米(例如，0.5至5微米或1至3微米)。可用於本發明之跡線為非線性。

如本文中所使用，「可見光透明」係指未圖案化基材或包含微圖案化基材之物件之透光率係可透射至少60%之可見光中之至少一偏振態，其中透射百分比係經對視需要偏振之入射光之強度標準化。可見光透明之定義涵蓋透射至少60%入射光至包含局部遮擋光線至小於60%透射(例如，0%)之微觀特徵部(例如，具有介於0.5及10微米之間，介於0.5及5微米之間，或介於1及3微米之間之最小尺寸(例如，寬度)之點、正方形、或跡線)之物件；然而，於此等情況中，對於包含該微觀特徵部且尺寸為該微觀特徵部之最小寬度尺寸之1000倍之近似等軸面積，平均透光率大於60%。與「可見光透明」連用之術語「可見」係修飾術語「光」，以指定該基材或微圖案化物件為透明之光波長範圍。

如本文中所使用，導體微圖案或導體微圖案區域之「開放面積比率」(或開放面積或開放面積百分比)係不受導體遮

蔽之微圖案面積或區域面積之比例。開放面積等於1減去受導體微圖案遮蔽之面積比率，及可便利及可互換地以小數或百分比表示。受導體微圖案遮蔽之面積比率可與導體微圖案之線密度交換使用。可用於本發明中之說明性開放面積比率值為大於50%、大於75%、大於80%、大於90%、大於95%、大於96%、大於97%、大於98%、大於99%、99.25至99.75%、99.8%、99.85%、99.9%及甚至99.95%。於一些實施例中，導體微圖案區域(例如，可見光透明導電區域)之開放面積係介於80%與99.5%之間，於其他實施例中，介於90%與99.5%之間，於其他實施例中，介於95%與99%之間，於其他實施例中，介於96%與99.5%之間，於其他實施例中，介於97%與98%之間及於其他實施例中至大99.95%。

如本文中所使用，「跡線」係指藉由兩平面之相交或藉由一平面與一非平坦表面之相交所給出之幾何元件。藉由兩平面之相交給出之幾何元件在本文中描述為線性(或，線性跡線)。藉由一平面與一非平坦表面之相交給出之幾何元件在本文中描述為非線性(或非線性跡線)。線性跡線具有零曲率，或換言之，其具有無限大的曲率半徑。非線性跡線具有非零曲率，或換言之，其具有有限的曲率半徑。如分析幾何已知，可確定沿跡線上任何點之曲率或曲率半徑。且，可在位於線性或非線性跡線上之一點處構建一法線，此亦為分析幾何所已知。

微圖案設計

可將許多不同的幾何形態或設計用於本發明可使用之導

體微圖案。

現參照附圖，圖1顯示由複數條線性跡線12形成之規則六邊形導體微圖案10之說明性幾何形態之頂視平面圖。六條跡線12a至12f形成具有在跡線間之開放面積之單元14。如圖所示，各跡線實質上等長及六個內角中之各者實質上係120°。

圖2顯示由界定複數個單元24之複數個線性跡線22所形成之偽隨機六邊形導體微圖案20之說明性幾何形態之頂視平面圖。於一方法中，可自圖1所示之規則六邊形圖案開始及移動頂點而產生此微圖案。於此設計中，跡線維持實質上線性。當藉由移動頂點產生時，微圖案20之一特徵係各單元之各形心位置之圖表明該等形心近似地位於一重複陣列位置上。即，形心位置一般不隨機化。於下文所揭示之實施例中，亦指出形心之位置係隨機化(不僅係頂點位置)，此與圖2中單元之形心位置之基本性質成對比。

圖3顯示非線性設計(即，藉由界定複數個開放面積單元34之複數條彎曲跡線32所形成之部份彎曲六邊形導體微圖案30)之說明性幾何形態之頂視平面圖。於一方法中，此微圖案可自圖1所示之規則六邊形微圖案開始，使各跡線之中點移動一些距離(例如，10微米)而產生。圖3a顯示具有所示之六條跡線32a至32f之放大單元34'。微圖案30之一特徵係跡線32a及32c各自之切線36a及36c一般不彼此平行。

圖4顯示另一非線性設計(藉由界定複數個單元44之複數條彎曲跡線42所形成之完全彎曲六邊形導體微圖案40)之

說明性幾何形態之頂視平面圖。於一方法中，此微圖案可藉由減小圖3中所示跡線之曲率半徑(例如，藉由進一步移動各跡線之中點)來產生。圖4a顯示具有六條跡線42a至42f之放大單元44'。微圖案40之一特徵係跡線42a及42c各自之切線46a及46c大致彼此平行。

圖5顯示又一非線性設計(藉由界定複數個開放面積單元54之複數條跡線52所形成之偽隨機彎曲導體微圖案50)中一部分之頂視平面圖。此幾何形態包含由彎曲導電跡線界定之單元，各跡線具有2微米之示例性寬度。呈偽隨機彎曲設計之導體微圖案之單元可具有不同數量之界定該等單元之邊緣或跡線，例如，四至八個邊緣。單元之尺寸係於2,000平方微米面積至70,000平方微米面積之間變化。作為參考，圖1之規則六邊形微圖案之面積係35,000平方微米。例如，由各單元之形心界定之單元位置不位於規則間隔陣列上。可依照本文中所描述之程序測量及在1厘米×1厘米面積上之偽隨機彎曲設計之跡線定向之角度分佈係實質上均一。例如，於一些實施例中，就該分佈之均一性而言，在微圖案之平面內無法建立參考定向，係因於該微圖案中，跡線區段不存在在該參考定向之正負10度內之法線。於一些情況中，在微圖案平面內無法建立參考定向，係因在該微圖案中，跡線區段不存在在彼參考定向之正負5度內之法線。於一些情況中，在微圖案平面內無法建立參考定向，係因於該微圖案中，跡線區段不存在在彼參考定向之正負2度內之法線。進一步就該分佈之均一性而言，於(例如)1厘

米×1厘米面積內，微圖案之平面內不存在兩個20度之定向範圍，係因於該兩範圍內跡線區段之法線之整合密度之差異超過該兩整合密度值中較小者之50百分比。於一些情況中，於，例如，1厘米×1厘米面積上，微圖案之平面內不存在兩個20度之定向範圍，係因於該兩範圍內跡線區段之法線之整合密度之差異超過該兩整合密度值中較小者之25百分比。於一些情況中，於，例如，1厘米×1厘米面積上，微圖案之平面內不存在兩個20度之定向範圍，係因在該兩範圍內跡線區段之法線之整合密度之差異超過該兩整合密度值中較小者之10百分比。於一些情況中，於，例如，1厘米×1厘米面積上，微圖案之平面內不存在兩個10度之定向範圍，係因於該兩範圍內跡線區段之法線之整合密度之差異超過該兩整合密度值中較小者之10百分比。於一些情況中，於，例如，1厘米×1厘米面積上，微圖案之平面內不存在兩個5度之定向範圍，係因於該兩範圍內跡線區段之法線之整合密度之差異超過該兩整合密度值中較小者之10百分比。

如上所述，可用於本發明中之導體微圖案係具有非線性跡線者。然而，僅將線性跡線輕微修改成非線性跡線(例如，獲得，例如，10厘米之曲率半徑)可能不足以降低尤其星芒、耀點及彩虹之不適宜視覺作用。且，將總共僅具有兩或三個定向之線性跡線集合輕微修改成僅提供狹窄定向範圍之非線性跡線集合(例如，獲得，例如，10厘米之曲率半徑)可能不足以降低該等不適宜的視覺作用。於嘗試量化

何種包含非線性跡線之微圖案設計可用於本發明時，發明者已提出跡線定向之角度分佈之概念及如下所述之其測量程序。

本發明之微圖案使已在其他微圖案，尤其當與資訊顯示器(例如，在行動電話、智慧型電話、平板電腦、膝上型電腦、桌上型電腦監視器、閱讀裝置、汽車顯示器或零售業顯示器上)組合時，所觀察到之大量潛在不適宜視覺特徵同時最小化。此等潛在不適宜視覺特徵包括已描述之星芒、彩虹及耀點。藉由該等微圖案設計減輕之潛在不適宜特徵亦包括與顯示器像素圖案之莫爾紋(moiré)干涉。藉由該等微圖案設計減輕之潛在不適宜特徵亦包括對顯示器個別像素之可視性之實質遮擋(例如，25%、50%或甚至75%)(使資訊模糊，但不一定導致莫爾紋圖案)。本發明之範圍涵蓋使微圖案相對顯示器傾斜(例如，旋轉或偏移)，以使潛在不適宜視覺特徵中一或多者之減輕最優化。微圖案之傾斜尤其可用於使與像素化顯示器之莫爾紋干涉最小化。於一些情況中，分佈於一正方形陣列位置上之四邊單元幾何形態(例如，完全彎曲正方形單元幾何形態)可便利地經由傾斜使莫爾紋干涉最小化。圖14顯示另一示例性非線性微圖案，其可自正方形開始及移動正方形各邊之中點一些距離而產生。顯示界定開放面積單元144之四條跡線142a至142d。

跡線定向之角度分佈

可將可用於本發明之跡線群之定向量化為描述在微圖案內具有不同定向之跡線區段之相對集中度、密度、存在或

豐度的分佈。此分佈可用於描述在包含線性跡線或非線性跡線之微圖案中跡線群之定向。且，其可用於描述在包含重複幾何形態(例如，於如圖1中之正方形或六邊形微圖案之情況中，或於如圖3及4中藉由彎曲跡線界定之重複單元之情況中)之微圖案中或於包含非重複幾何形態(例如，於包含線性(如圖2)或非線性(如圖5)跡線之偽隨機微圖案設計之情況中)之微圖案中跡線群之定向。描述符號係整合微圖案跡線長度/單位面積之微圖案，其係作為跡線法線之定向之函數。換言之，可將描述符號表示為形成導體微圖案之跡線區段之定向之頻率分佈(或跡線區段之法線之定向之分佈)。「整合」意指在界定面積內具有指定定向之所有跡線之總和。

爲收集上述關於在具有非線性跡線之導體微圖案內之定向之頻率特徵，可使用以下程序。該程序包括對在，例如，11英寸×17英寸紙張上之微圖案設計放大印刷圖進行一系列人工繪圖及測量步驟。該特徵化程序包括以下步驟：(a)在紙張上印刷微圖案之放大圖，(b)將微圖案之跡線分割成近似等路徑長度之至少200個區段，(c)人工繪製各區段之法線，(d)藉由建立0度方向來建立定向參考框，及隨後(e)測量各法線相對於0度方向之定向(例如，利用分度規)。針對以下原因，可利用180度之角度範圍指出跡線及跡線法線。可將直上及直下之跡線任意地描述為向上或向下。向上之跡線或其法線與向下之跡線或其法線並無差異。因此，無法以任何方式作出與向下跡線不同之向上跡線(即，不應將

上行跡線視為與下行跡線不同)。因此，可能跡線區段定向之全範圍僅需180度之角度範圍。

圖6顯示圖4實施例之一完整單元之圖，其中在跡線區段P_1處測量跡線法線之角度定向。針對簡化之目的，僅顯示200個區段中之一者。跡線區段P_1之法線N係如圖中所顯示般繪製。繪製與跡線區段P_1及法線N兩者相交之切線T。如圖所示以虛箭頭繪製參考零度線。隨後可測量角θ以確定參考線與法線之間之角度。隨後沿六條跡線之各者對類似P_1之區段重複此測量多次。可對該單元繪製任意、但充分大量之區段(於此情況中，針對具統計意義的測量繪製200個區段)。對六條跡線中之各者繪製近似相等量之區段。

可藉由繪製定向測量之柱形圖來顯示經此測得之跡線區段之法線之定向之分佈。應注意，跡線區段之法線之定向之分佈提供與跡線區段自身之定向之分佈的直接關聯。就本文中之微圖案而言，對構成該微圖案中至少一完整單元之跡線實施該程序。就於兩方向上複製以產生二維微圖案之具有單一單元形狀及尺寸之微圖案而言，對構成單個單元之跡線進行特徵化足以確定在較大面積(例如，在覆蓋10、100或甚至1000個單元之面積)上之二維微圖案之跡線定向之分佈。例如，對構成具有200微米直徑之單個規則六邊形單元之跡線進行特徵化足以確定具有1毫米×1毫米、1厘米×1厘米、或甚至1米×1米尺寸之此等單元之規則六邊形微圖案之跡線定向之分佈。就具有多種單元形狀或尺寸之微圖案而言，應對足夠數量之單元特徵化，以在有用準確

度內確定整體微圖案之跡線定向之分佈(例如，當與1毫米×1毫米、1厘米×1厘米或甚至1米×1米之實際導體微圖案面積上之跡線定向之實際分佈比較時，如此測得之跡線定向之分佈展現至少0.8、至少0.9、至少0.95或甚至至少0.99之R^2關聯係數)。

一旦測得跡線區段之法線之定向(以角θ表示)，即可將其等儲存於兩微米儲格中，藉此產生自0至180度之90個儲格。各儲格包含一表示得到在該儲格之2度角度範圍內之定向之測量次數的整數。此儲存程序產生離散之定向分佈。最後，可計算頻率值之標準偏差(每2度儲格所測得之頻率之標準偏差)。對於一些跡線區段之法線之分佈，及因此本文中視為均一之跡線定向之分佈，如此計算得之標準偏差小於4。對於一些本文中描述為均一之跡線定向之分佈，如此計算得之標準偏差小於3。對於一些在本文中描述為均一之跡線定向之分佈，如此計算得之標準偏差小於2。對於一些在本文中均一之跡線定向之分佈，如此計算得之標準偏差小於1。

圖7顯示圖1之微圖案(規則六邊形)之多個跡線區段之角θ之柱形圖。在三個角度下獲得三個不同的峰，各角度偏離另一峰約60度。應注意，在柱形圖之x軸上所顯示之角度之絕對值係任意的，因此，該三個峰可出現在其他角度，如40°、100°及160°，條件係其等彼此分隔約60°。參照圖1，獲得該三個峰係因跡線12a與12d、12b與12e及12c與12f之法線之定向角相同。就此微圖案而言，每2度儲格所測得頻率

之標準偏差經測量為11.6，直接指示高度不均一。

圖8、9及10各別顯示圖2之偽隨機六邊形微圖案、圖3之部份彎曲微圖案及圖4之完全彎曲微圖案之角θ之柱形圖。此等柱形圖各具有相較於圖1微圖案之柱形圖更廣之角θ分佈，其中圖10之柱形圖具有四個微圖案中最均一之分佈。此外，此等柱形圖之標準偏差係1.6(圖8)、2.6(圖9)及1.0(圖10)。

進一步描述在具有非線性跡線之導體微圖案內跡線區段定向之分佈，本文中所描述之微圖案之範圍涵蓋具有均一分佈及仍具有未呈現在該分佈中之一些定向或小定向範圍。即，在指定面積之微圖案內於180°之所有可行定向中具有絕對均一之跡線或跡線區段定向分佈之微圖案在移除單條跡線(或跡線區段)或移除一狹窄角度範圍(例如，5°之角度範圍、或例如2度之角度範圍)內之所有跡線時，不會超出本文中對具有「均一分佈」所描述之微圖案之範圍。

參照以上針對測量(約200次測量)及儲存(2°儲格)部份跡線區段定向之頻率所描述之程序，偽隨機彎曲微圖案(圖5)可經設計以具有每2度儲格小於5、小於4、小於3、小於2、1或甚至小於1之測量頻率之標準偏差。參照以上針對測量(約200次測量)及儲存(2°儲格)部份跡線區段定向之頻率所描述之程序，重複彎曲微圖案(例如，如圖4)可經設計以具有每2度儲格小於5、小於4、小於3、小於2、1或甚至小於1之測量頻率之標準偏差。

除跡線區段定向之分佈之均一性之外，本發明之導體微

圖案之幾何形態可以跡線之曲率半徑來描述。於一些情況中，組成微圖案之跡線之曲率半徑小於1厘米。於一些情況中，組成網片圖案之實質上所有跡線之曲率半徑小於1厘米。於一些情況中，組成微圖案之跡線之曲率半徑小於1毫米。於一些情況中，組成微圖案之實質上所有跡線之曲率半徑小於1毫米。於一些情況中，組成網片圖案之跡線之曲率半徑係介於20微米與1毫米之間。於一些情況中，組成微圖案之實質上所有跡線之曲率半徑係介於20微米與1毫米之間。於一些情況中，組成微圖案之跡線之曲率半徑係介於50微米與750微米之間。於一些情況中，組成微圖案之實質上所有跡線之曲率半徑係介於50微米與750微米之間。於一些情況中，組成網片圖案之跡線之曲率半徑係介於75微米與500微米之間。於一些情況中，組成微圖案之實質上所有跡線之曲率半徑係介於75微米與500微米之間。於一些情況中，組成微圖案之跡線之曲率半徑係介於100微米與400微米之間。於一些情況中，組成該微圖案之實質上所有跡線之曲率半徑係介於100微米與400微米之間。

基材

可用於本發明之有用基材包括玻璃及聚合材料。可使用之聚合材料包括聚合膜。聚合「膜」基材係呈平整薄片形式之聚合物材料，其充分可撓且充分堅固而可以卷軸方式加工。卷軸式意指將材料捲繞至支撐物上或自支撐物解繞，及以一些方式進一步加工之方法。進一步加工之實例包括塗覆、切縫、遮蔽及曝露於輻射等。聚合膜可經製造

成一般在約5 μm至1000 μm範圍內之不同厚度。於許多實施例中，聚合膜厚度係介於約25 μm至約500 μm，或約50 μm至約250 μm，或約75 μm至約200 μm之間。卷軸式聚合膜可具有至少12英寸、24英寸、36英寸或48英寸之寬度。可使用之聚合膜基材包括，例如，聚(對苯二甲酸乙二酯)、聚(萘二甲酸乙二酯)、聚碳酸酯或三乙酸纖維素。

導體類型

可用於形成導電微圖案之金屬之實例包括金、銀、鈀、鉑、鋁、銅、鉬、鎳、錫、鎢、合金及其等組合。視需要，該導體亦可係複合材料，例如，金屬填充聚合物。該導體可為反射性，如在諸如薄膜銀、薄膜鋁之薄膜金屬情況中。儘管所揭示之微圖案設計對於解決與反射性導體材料相關之問題動機及特定效益，然亦可將微圖案設計用於非反射性導體。例如，該導體可為吸收性且呈暗色或黑色，如在，例如，自可印刷碳基導電油墨獲得之碳填充複合導體之情況中。本發明在包含導體之材料之選擇或設計上不受限制。然而，已發現，當需求反射性導體圖案或者以其為佳時，本文中所提出之概念特別有用。

導電微圖案可包含，例如，在垂直微圖案之角度下測量時具有指定鏡面反射率之點、跡線、填充形狀或其等組合。在可見光譜中，平滑薄膜金屬(如銀或鋁)之鏡面反射率可超過90%。於一些實施例中，在法向入射及沿指向其上佈置有跡線之基材表面之方向測量時，用於藉由界定複數個單元(例如，以界定一微圖案)之複數條跡線所形成之微圖案之

跡線之反射率小於90%。於一些實施例中，在法向入射及沿遠離其上佈置有跡線之基材表面之方向測量時，藉由界定複數個單元(例如，以界定一網片)之複數條跡線所形成之微圖案之跡線之反射率小於90%。於一些實施例中，在法向入射及沿指向其上佈置有跡線之基材表面之方向測量時，藉由界定複數個單元(例如，以界定一網片)之複數條跡線所形成之微圖案之跡線之反射率小於50%。於一些實施例中，在法向入射及沿遠離其上佈置有跡線之基材表面之方向測量時，藉由界定複數個單元(例如，以界定一網片)之複數條跡線所形成之微圖案之跡線之反射率小於50%。於一些實施例中，在法向入射及沿指向其上佈置有跡線之基材表面之方向測量時，藉由界定複數個單元(例如，以界定一網片)之複數條跡線所形成之微圖案之跡線之反射率小於20%。於一些實施例中，在法向入射及沿遠離其上佈置有跡線之基材表面之方向測量時，藉由界定複數個單元(例如，以界定一網片)之複數條跡線所形成之微圖案之跡線之反射率小於20%。於一些實施例中，在法向入射及沿指向其上佈置有跡線之基材表面之方向測量時，藉由界定複數個單元(例如，以界定一網片)之複數條跡線所形成之微圖案之跡線之反射率小於10%。於一些實施例中，在法向入射及沿遠離其上佈置有跡線之基材表面之方向測量時，藉由界定複數個單元(例如，以界定一網片)之複數條跡線所形成之微圖案之跡線之反射率小於10%。已知曉用於降低金屬導體圖案之反射率之方式，且包括使金屬表面部份反應

以將其以化學方式轉化為光吸收化合物。後者之一實例係藉由暴露於硫化氫氣體或硫化鉀鹼(硫肝)溶液將銀微圖案表面部份轉化為硫化銀。可實施類似程序以將銅表面轉化為黑色硫化物反應產物。

製造導體微圖案之方法

可利用任何適宜方法製備具有所揭示設計之導體微圖案。製備導體微圖案之方法之實例包括減除或加成方法。示例性減除方法包括將圖案化遮罩置於佈置在基材(例如，可見光透明基材)上之金屬塗層上，接著選擇性蝕刻(將金屬自不受遮罩覆蓋之金屬塗層區域移除，形成一開放面積，及在受遮罩覆蓋之金屬塗層區域中保留金屬，形成跡線)。適宜的遮罩包括光阻材料(藉由本技藝已知之光微影法圖案化)、印刷聚合物或印刷自組裝單層(例如，利用微接觸印刷進行印刷)。其他示例性減除方法包括起始時將圖案化起離遮罩置於基材(例如，可見光透明基材)上，用金屬導體(例如，薄膜金屬)覆蓋塗覆經遮蔽及未遮蔽區域，及清洗起離遮罩及佈置於其上之任何金屬。示例性加成方法包括以所需微圖案幾何形態之形式將無電沈積觸媒印刷於基材(例如，可見光透明基材)上，接著進行圖案化無電金屬沈積(例如，銅或鎳)。用於產生導體微圖案之較佳方法包括微接觸印刷。

使用微圖案導體製造物件之方法

可將佈置於基材表面上之導體微圖案用於製造許多不同物件。包含透明導電微圖案之組件包括用於觸控顯示器之

觸摸感應器面板。一些用於觸控顯示器之觸摸感應器面板(例如，一些適宜與採用交互電容模式偵測及可包含多觸控解析能力之電子元件組合之觸摸感應器面板)包含覆疊之兩個或更多個導體圖案。可藉由使用透明黏著劑將兩基材層壓於一起來產生覆疊之兩個或更多個導體圖案，各基材將本發明之導體微圖案佈置於其之一主表面上。當該等基材為透明及當導體微圖案具有高開放面積比率時，此等層壓物件可係可見光透明。用於形成層壓結構之適宜基材之實例包括以上羅列之聚合膜基材。

用於形成層壓結構之適宜黏著劑材料之實例係光學透明黏著劑，其等展現至少約90%或甚至更高之透光率，及低於約5%或甚至更低之濁度值。可藉由將其置於一25微米Melinex®聚酯膜454(獲自DuPont Company, Wilmington, DE)與一A 75×50毫米普通微載片(獲自Dow Corning, Midland, MI之玻璃載片)之間，利用Model 9970 BYK Gardner TCS Plus分光光度計(獲自BYK Gardner, Columbia, MD)來測量透光率及濁度。適宜的光學透明黏著劑可具有抗靜電性質，與金屬基導體相容，可藉由拉伸而自玻璃基材釋放。描述於說明性光學黏著劑中之黏著劑包括描述於關於抗靜電光學壓感黏著劑之PCT國際公開案號WO 2008/128073、關於拉伸釋放光學透明壓感黏著劑之美國專利申請公開案號US 2009/089137 A1、關於具有透光黏著劑之抗靜電光學結構之US 2010/0028564 A1、關於光學透明拉伸釋放黏合帶之PCT國際公開案號WO 2009/114683、關

於與腐蝕敏感層相容之黏著劑之WO 2010/019528及關於拉伸釋放黏合帶之WO 2010/078346中之彼等物。於一實施例中，光學透明黏著劑具有約5 μm或更小之厚度。

其上佈置有導體微圖案之基材或者包含其上佈置有導體微圖案之兩或更多個基材之層壓板可經進一步層壓成顯示器，例如，液晶顯示器(LCD)、有機發光二極體(OLED)顯示器、電漿顯示面板(PDP)、電泳顯示器(EP)或電濕潤顯示器。此基材或層壓板可利用所提及之黏著劑材料層壓成顯示器。其上佈置有導體微圖案之基材，或者包含其上佈置有導體微圖案之兩或更多個基材之層壓板可經進一步層壓成另一材料，例如，諸如厚(例如，1毫米)聚合物片或玻璃片之剛性支撐物。剛性支撐物之實例包括諸如行動電話或智慧型電話之行動手持式裝置之透鏡。

於一些實施例中，將如本文中所描述之導體微圖案佈置於基材之多於一側上，例如，已描述之可為撓性或剛性之平整基材之各主要表面上。對於需求在定向上標稱平行及沿垂直於微圖案之方向分隔之兩個導體微圖案之應用，宜將該兩微圖案佈置於同一平整基材之各側面上，例如，聚合物膜之各側面上。

應用

於一些實施例中，本文中所描述之物件包含一導體微圖案，該導體微圖案包含佈置於可見光透明基材之上或之中之界定單元幾何形態之開放微圖案之非線性跡線。於某些此等實施例中，該導體微圖案形成EMI屏蔽體之至少一部

分。於某些此等實施例中，該導體微圖案形成天線之至少一部分。於某些此等實施例中，該導體微圖案形成觸摸感應器(例如，觸屏感應器)之至少一部分。於某些此等實施例中，該導體微圖案形成顯示器電極(例如，相反電極，例如，電泳顯示器中之相反電極)之至少一部分。

於一些實施例中，本文中所描述之物件包含一第一導體微圖案，該第一導體微圖案包含佈置於可見光透明基材之上或之中之界定單元幾何形態之第一開放微圖案之非線性跡線；及一第二導體微圖案，該第二導體微圖案包含與該第一導體微圖案電隔離之界定單元幾何形態之第二開放微圖案之非線性跡線。可將該第二導體微圖案佈置於與該第一導體微圖案相同之基材上，或可將其佈置於另一基材上。該第二導體微圖案上覆於該第一導體微圖案上。

於一些實施例中，兩導體微圖案形成觸摸感應器(例如，觸屏感應器)之至少一部分。

於一些實施例中，兩導體微圖案形成電泳顯示器之至少一部分。

或者，於另一實施例中，導體微圖案中之一者形成觸摸感應器(例如，觸屏感應器)之至少一部分，及另一導體微圖案可用作無線通訊之天線。

於又一實施例中，導體微圖案中之一者形成觸摸感應器(例如，觸屏感應器)之至少一部分，及另一導體微圖案可用作電磁干擾(EMI)屏蔽體。

於又一實施例中，導體微圖案中之一者形成無線通訊天

線之至少一部分，及另一導電微圖案可用作電磁干擾(EMI)屏蔽體。

於一些實施例中，提供包含兩個可見光透明基材之觸屏感應器，各基材具有對置之第一及第二表面。將一導體微圖案佈置於第一及第二基材之各者之第一表面上。各導體微圖案包含界定複數個開放面積單元之複數條跡線。各導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及均一之跡線定向分佈。各跡線係非線性及具有0.5至10微米之跡線寬度。就一些觸屏感應器而言，第一及第二基材之導體微圖案彼此電隔離。就此觸屏感應器之組件而言，該感應器進一步包含佈置於兩基材之間之光學透明黏著劑，以使該光學透明黏著劑與第一基材之導體微圖案及第二基材之第二表面直接接觸。

實例

基材

於本文所有實例中，使用以產品編號ST504自E.I. Du Pont de Nemours, Wilmington, DE購得之具有約125微米厚度之聚對苯二甲酸乙二酯(「PET」)之可見光透明基材。

導體

於本文所有實例中，使用「濺鍍Ag」(約5埃鈦，接著100奈米銀，藉由熟知濺鍍方法沈積)。

利用BYK Gardner彩色引導球，使用平均反射百分比(%R)來測量PET基材之兩主表面。

藉由使用輥輪將Yamato Black Vinyl Tape #200-38(自

Yamato International Corporation, Woodhaven, MI購得)施用至測量表面之相對側以使氣泡陷留最小化來製備各膜之一樣品。爲測量表面總反射百分比(鏡面反射及漫反射),使該樣品之無膠帶側抵觸BYK Gardiner彩色引導球之一孔。測量400至700 nm波長範圍內於10°入射角下之%反射。注意,當自裸側面(即,與導體塗覆側面對置者)測量反射率時,所測得之反射率包括來自基材膜與空氣間之界面之反射。自塗覆金屬表面測得之%R係93.7%及自基材側測得之%R係88.7%。

用於實例C1、C2、3及4之各幾何形態中之銀塗層係藉由將十八烷基硫醇自組裝單層遮罩印刷於其表面上,接著進行濕式化學蝕刻來圖案化,如美國專利申請公開案號US 2009/0218310中所描述。

微圖案

如表1中所列,將多個不同幾何形態或設計用於導體微圖案。該等設計中之各者包含一導電跡線網片。該等設計在構成網片之單元之形狀,及界定該網片及單元之跡線之定向及曲率上彼此不同。如圖1(實例C1)中所示,規則六邊形設計包括具有200微米之直徑(六邊形平行面之間之距離)或節距及約2微米之均一跡線寬度(98%開放面積比率)之規則六邊形網片。如圖2(實例C2)中所示,偽隨機六邊形設計包括具有直邊及藉由移動網片之頂點而形成之偽隨機變形之六邊單元。如圖3(實例3)中所示,部份彎曲設計包括具有近似彎曲跡線之六邊單元。非線性跡線係藉由使規則六邊形

設計之200微米直徑六邊形之側邊之中點變形10微米而產生。如圖4(實例4)中所示，完全彎曲設計包括具有非線性跡線之六邊單元。將非線性跡線定義為大致呈半圓形。偽隨機彎曲設計顯示於圖5(實例5)中。所有該等設計皆具有98%之開放面積比率及2微米之跡線寬度。可利用標準電腦輔助起草及設計方法來產生所有該等設計。

物件之特徵化

評估具有一或多個導體微圖案之層壓物件在太陽光照射下其等微圖案之明顯度。該評估包括無放大(裸眼)的視覺檢測。利用數位照相機(iPhone 3GS，Apple Computer Corp., Cupertino, California)使樣品進一步成像。首先藉由通過施用有半反射能量管理膜之典型市售建築雙片式阻隔玻璃單元窗使各樣品上之太陽光照射衰減，以使到達眼睛或照相機之光強度降低至更適宜觀察或記錄之水平。許多視覺作用導致各種微圖案顯明。在文本中將第一個該種視覺作用類型描述為「星芒」，當受明亮(非漫射)太陽光照射時，其以多角星之形狀展現明亮反射圖案。規則六邊形網片可產生六角星芒。規則正方形網片可產生四角星芒。在本文中將第二視覺作用類別描述為「彩虹」，當受明亮(非漫射)太陽光照射時，其形成一反射帶，且沿該帶展現一彩色光譜。在本文中將第三視覺作用類別描述為「彩色光暈」，當受明亮(非漫射)太陽光照射時，其在直接鏡面反射點周圍形成漫射粉紅及綠色光暈。在本文中將第四視覺作用類別描述為「耀點」，當受明亮(非漫射)太陽光照射時，其在整個微圖

案上形成明亮光點。

表1出示關於導體微圖案樣品之視覺評估之結果。表1亦出示關於導體微圖案樣品之薄片電阻(電學)及透射光學測量之結果。薄片電阻係利用Delcom 717電導監測器(Delcom Instruments, Prescott, WI)測量。

表1

	C1	C2	3	4
微圖案	規則六邊形	偽隨機六邊形	部份彎曲六邊形	完全彎曲六邊
星芒得分	⊗	⊕	⊕	⊕
彩虹得分	⊗	⊕	⊕	⊕
彩色光暈得分	⊕	⊕	⊕	⊕
耀點得分	⊕	⊗	⊕	⊕
薄片電阻(ohm/sq)	30	28	20	33

當表1中關於星芒、彩虹、耀點及彩色光暈得分之數據係可接受的視覺外觀得分時，表示為⊕，及當係不可接受的視覺外觀得分時，表示為⊗。於確定得分時，可接受的得分不表示完全不存在視覺假影(不論係星芒、彩虹、光暈或耀點)，而係若存在，則假影程度係於使用者可接受之水平內。例如，實例3存在一些星芒，然而對於對照實例C1，星芒續存於極大之觀察角範圍內，及星芒過渡為彩虹帶(在自垂直於準直光源至超過40度之微圖案傾斜內組合存在)。對於實例3，星芒續存於極窄角度範圍內(自垂直於準直光源小於5度傾斜)，及其過渡為弱光暈。將相同計分系統應用於以下實例C6及7。

觸摸感應器元件及系統

製造透明感應器元件及將其與大致如圖11、12及13所示

之觸摸感應器驅動裝置組合。隨後將該裝置與連接至顯示器之電腦處理單元整合以測試該裝置。該裝置可檢測多個單獨及/或同時指觸位置，並以圖像方式顯示於該顯示器上。此外，如上所述，對實例C6及7之透明感應器元件進行視覺評估及不同類型明顯度計分。表2出示觸摸感應器元件之視覺評估結果。

實例C6

透明感應器元件之形成

第一圖案化基材

使用濺鍍塗覆器將鈦之黏著增進層(約5埃)及隨後之100 nm銀薄膜氣相塗覆於具有125微米(μm)厚度之由聚對苯二甲酸乙二酯(PET)製成之第一可見光基材上，以獲得第一銀金屬化膜。PET係以產品編號ST504自E.I. du Pont de Nemours, Wilmington, DE購得。

藉由將十八烷基硫醇自組裝單層遮罩印刷於銀表面上，接著進行銀之濕式化學蝕刻在基材上產生導體微圖案，如美國專利申請案US 20090218310中所描述。圖11、11a及11b顯示在基材之第一側面上之複數個第一非連續區域704之間交替地具有複數個第一連續區域702之第一圖案化基材700，該第一側面係含有已蝕刻及圖案化銀金屬化膜之側面。該基材具有對置的第二側面，其係實質上裸PET膜。第一區域702中之各者具有佈置於一末端處之相應65微米寬導電跡線706。圖11a顯示具有形成規則六邊形網片結構之複數個連續線之第一區域702之分解圖。圖11b顯示具有形

成非連續(或破碎)規則六邊形微圖案之複數條非連續線(利用在各跡線中約5 μm寬之選擇性中斷形成)之第一非連續區域704之分解圖。區域702及704之各網片結構具有約98%開放面積。各線段具有約2 μm之寬度。單元中面至面之平均寬度為約200 μm。期望感應面積712係10厘米×10厘米。連續區域702係呈2.2毫米寬及以6毫米間距排佈之棒體形式。

第二圖案化基材

如同第一圖案化基材，利用第二可見光基材製造第二圖案化基材，以製得第二銀金屬化膜。製造在第二非連續六邊形網片圖案之間插入第二連續六邊形網片圖案之第二印記。

圖12、12a及12b顯示在第二基材之第一側面上之複數個第二非連續區域724之間交替地具有複數個第二連續區域722之第二圖案化基材720。第二區域722中之各者具有佈置於一末端處之相應65微米寬第二導電跡線726。圖12a顯示具有形成規則六邊形網片結構之複數條連續線之一第二區域722之分解圖。圖12b顯示具有形成非連續(或破碎)規則六邊形網片結構之複數條非連續線(在各跡線中利用約5 μm寬之選擇性中斷形成)之一第二非連續區域724之分解圖。區域722及724之各網片結構具有約99%開放面積。各線段具有約2 μm之寬度。單元中面至面之平均寬度為約300 μm。期望感應面積712係10厘米×10厘米。連續區域722係呈2.2毫米寬及以6毫米間距排佈之棒體形式。

投影式電容式觸屏感應器元件之形成

如下將以上製得之第一及第二圖案化基材用於製造二層式投影式電容式觸屏透明感應器元件。

利用獲自3M Company, St. Paul, MN之Optically Clear Laminating Adhesive 8141將第一及第二圖案化基材黏合於一起以獲得多層結構。使用手持式輥輪來層壓該兩圖案化基材，其中第一及第二導電跡線區域706及726之區域不含黏著劑。利用Optically Clear Laminating Adhesive(獲自3M Company, St. Paul, MN之產品編號8172)將該多層結構層壓至1 mm厚浮法玻璃，以使第一基材之第一側面接近該浮法玻璃。該無黏著劑之第一及第二導電跡線區域706及726容許與第一及第二圖案化基材700及720電連接。

圖13顯示其中第一及第二圖案化基材已經層壓之多層觸屏感應器元件740之頂視平面圖。區域730表示第一與第二連續區域之重疊。區域732表示第一連續區域與第二非連續區域之重疊。區域734表示第二連續區域與第一非連續區域之重疊。及區域736表示第一與第二非連續區域間之重疊。雖然存在複數個此等重疊區域，但為方便說明，在圖中僅顯示各者之一區域。期望感應面積712係10厘米×10厘米。佈置於第一基材上之網片之定向係相對佈置於第二基材上之網片之定向旋轉約30度。

投影式電容式觸摸感應器系統之形成

用於驅動感應器元件之電子元件描述於美國專利申請公開案號2010/0300773「High Speed Multi-Touch Device and

Controller Therefor」中。該系統之使用包括設定如本技藝中已知之許多校正值。此等校正值可因觸屏不同而變化。該系統可驅動16個不同棒體(行)及測量16個不同棒體(列)。當自以上進行恒定取樣時，微控制器亦同時經由一系列介面將數據發送至具有監視器之電腦。此系列介面容許以如熟習本項技術者已知之簡單電腦程式顯示來自該等電子元件之原始數據及展示與各行及各棒體之間之交互電容相關之測量值如何在觸摸與不觸摸之間變化。該電腦程式執行一三維條形圖，該條形圖包括在整個顯示器上視交互電容變化之幅度而改變之條形彩色塗覆。在條形圖中之較高長條及自藍色至水綠色至綠色至黃色至橘色至紅色之色彩進展係與交互電容變化之幅度增大相關(例如，由指定位置處之觸摸事件引起)。

系統之測試結果

將透明感應器元件連接至觸摸感應器驅動裝置。當手指觸摸玻璃表面時，電腦監視器以較高長條及紅色著色之形式顯示在觸摸感應區域內發生觸摸之位置。當兩個手指同時觸摸玻璃表面時，電腦監視器以較高長條及在監視器之相應位置上顏色變紅之形式顯示發生在觸摸感應區域內之觸摸之位置。當三個手指同時觸摸玻璃表面時，電腦監視器以較高長條及在監視器之相應位置上顏色變紅之形式顯示發生於觸摸感應區域內之觸摸之位置。

對照實例C6

大致如以上在感應器元件之形成之段落中所描述般製造

具有圖1之微圖案(規則六邊形)之透明感應器元件。隨後將該感應器元件與大致如圖11、12及13中所顯示之觸摸感應器驅動裝置組合。隨後將該裝置與連接至顯示器之電腦處理單元整合以測試該裝置。該裝置可檢測多個單一及/或同時手指觸摸之位置，並以圖形方式顯示於顯示器上。

實例7

大致如所述製造具有圖3之微圖案(非線性微圖案-部份彎曲六邊形)之透明感應器元件及將其與觸摸感應器驅動裝置組合。感應器及系統之所有其他方面係與針對實例6C所描述者相同，包括選擇性放置5微米寬之中斷以產生非連續區域。將透明感應器元件連接至該觸摸感應器驅動裝置。隨後將該裝置與連接至顯示器之電腦處理單元整合以測試該裝置。該裝置可檢測多個單一及/或同時指觸之位置，並以圖像方式顯示於顯示器上。

實例8

可大致如針對對照實例6所描述般製造透明感應器元件及將其與觸摸感應器驅動裝置組合，僅除了以圖4之微圖案取代圖1之微圖案。

表2-觸摸感應器元件實例之視覺檢查結果

實例	星芒得分	彩虹得分	彩色光暈得分
對照實例6	⊗	⊗	⊕
7	⊕	⊕	⊕

【圖式簡單說明】

圖1係規則六邊形微圖案之示意性頂視平面圖；

圖2係多邊形微圖案(本文中稱為偽隨機六邊形圖案)之

一部分之示意性頂視平面圖；

圖3係基於規則六邊形且於本文中稱為部份彎曲六邊形微圖案之第一說明性非線性微圖案設計之示意性頂視平面圖；

圖3a係圖3之微圖案之少數單元之分解圖；

圖4係基於規則六邊形且於本文中稱為完全彎曲六邊形微圖案之第二說明性非線性微圖案設計之示意性頂視平面圖；

圖4a係圖4之微圖案之少數單元之分解圖；

圖5係第三說明性非線性微圖案(偽隨機彎曲設計)之頂視平面圖；

圖6顯示微圖案中之一單元，其說明確定跡線定向之測量方法；

圖7顯示圖1微圖案之垂直於跡線區段之定向之柱形圖；

圖8顯示偽隨機六邊形微圖案之垂直於跡線區段之定向之柱形圖，該微圖案之一部分顯示於圖2中；

圖9顯示部份彎曲六邊形微圖案之垂直於跡線區段之定向之柱形圖，該微圖案之一部分顯示於圖3中；

圖10顯示完全彎曲六邊形微圖案之跡線定向之角度分佈之柱形圖，該微圖案之一部分顯示於圖4中；

圖11、11a及11b顯示可用於整合至諸如顯示器之裝置中之第一微圖案化基材之各部分；

圖12、12a及12b顯示可用於整合至諸如顯示器之裝置中之第二微圖案化基材之各部分；

圖13顯示可整合至裝置中之第一及第二微圖案化基材之疊覆；及

圖14係於本文中稱為完全彎曲正方形微圖案之第三說明性非線性微圖案之頂視平面圖。

此等圖並非依比例繪製及將用於說明之目的。

【主要元件符號說明】

10	導體微圖案
12	跡線
12a	跡線
12b	跡線
12c	跡線
12d	跡線
12e	跡線
12f	跡線
14	單元
20	導體微圖案
22	跡線
24	單元
30	導體微圖案
32	跡線
32a	跡線
32b	跡線
32c	跡線
32d	跡線

32e	跡線
32f	跡線
34	單元
34'	單元
36a	切線
36c	切線
40	導體微圖案
42	跡線
42a	跡線
42b	跡線
42c	跡線
42d	跡線
42e	跡線
42f	跡線
44	單元
44'	單元
46a	切線
46c	切線
50	導體微圖案
52	跡線
54	單元
142	跡線
142a	跡線
142b	跡線

142c	跡線
142d	跡線
144	單元
700	第一圖案化基材
702	第一連續區域
704	第一非連續區域
706	導電跡線
712	感應面積
720	第二圖案化基材
722	第二連續區域
724	第二非連續區域
726	導電跡線
730	重疊區域
732	重疊區域
734	重疊區域
736	重疊區域
740	多層觸屏感應器元件
N	法線
P_1	跡線區段
T	切線

七、申請專利範圍：

105年10月28日修(更)正替換頁

1. 一種物件，其包含：

具有對置之第一及第二表面之基材；及

佈置於該基材之第一表面上之導體微圖案，該導體微圖案包含界定複數個單元之複數個跡線，

其中該導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及均一之跡線定向分佈；其中該等跡線中之各者為非線性且具有0.5至10微米之跡線寬度且其中該微圖案之該均一跡線定向分佈具有每兩度儲格小於4之測量頻率之標準偏差。

2. 如請求項1之物件，其中該等導體微圖案跡線中之各者具有小於1厘米之曲率半徑。

3. 如請求項1之物件，其中該等跡線中之各者具有1至3微米之跡線寬度。

4. 如請求項1之物件，其中該微圖案之該均一跡線定向分佈具有每兩度儲格小於1之測量頻率之標準偏差。

5. 如請求項1之物件，其中該跡線包含選自由以下物質組成之群之材料：金、銀、鈀、鉑、鋁、銅、鉬、鎳、錫、鎢、合金及其等組合。

6. 如請求項1之物件，其中該導體微圖案具有不重複的單元幾何形態。

7. 如請求項1之物件，其中該導體微圖案具有重複的單元幾何形態，該單元包含六個側邊。

8. 如請求項1之物件，其中該導體微圖案具有不重複的單元

105年10月28日修(更)正替換頁

幾何形態，該單元包含四個側邊。

9. 如請求項1之物件，其中該導體微圖案具有不位於重複陣列位置上之單元。

10. 如請求項1之物件，其中該等跡線具有在法向入射及沿指向該基材之第一表面之方向或沿遠離該基材之第一表面之方向下小於20%之鏡面反射率。

11. 如請求項1之物件，其中該等跡線具有在法向入射及沿指向該基材之第一表面之方向或沿遠離該基材之第一表面之方向下小於10%之鏡面反射率。

12. 如請求項1之物件，其中該基材係可見光透明及係選自由玻璃及塑膠組成之群。

13. 如請求項1之物件，其進一步包含：

佈置於該基材之第二表面上之第二導體微圖案，該第二導體微圖案包含界定複數個單元之複數條跡線，

其中該第二導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及均一跡線定向分佈；且

其中該等跡線中之各者係非線性且具有0.5至10微米之跡線寬度。

14. 一種觸屏感應器，其包含：

第一及第二基材，各基材具有對置之第一及第二表面；

佈置於該第一及第二基材中各者之第一表面上之導體微圖案，該兩導體微圖案包含界定複數個開放面積單元之複數條跡線，

其中該等導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及

105年10月28日修(更)正替換頁

均一跡線定向分佈，該均一跡線定向分佈具有每兩度儲格小於4之測量頻率之標準偏差，

其中該等跡線中之各者係非線性且具有0.5至10微米之跡線寬度；且

其中該第一及第二基材之導體微圖案係彼此電隔離。

15. 如請求項14之觸屏感應器，其進一步包含佈置於該第一與第二基材之間之光學透明黏著劑，以使該光學透明黏著劑與該第一基材之導體微圖案及該第二基材之第二表面直接接觸。

16. 一種物件，其包含：

具有對置之第一及第二表面之基材；及

佈置於該基材之第一表面上之導體微圖案，該導體微圖案包含界定複數個單元之複數個跡線，

其中該導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及均一之跡線定向分佈，該等跡線中之各者為非線性且具有0.5至10微米之跡線寬度且其中該導體微圖案具有不重複的單元幾何形態。

17. 一種物件，其包含：

具有對置之第一及第二表面之基材；及

佈置於該基材之第一表面上之導體微圖案，該導體微圖案包含界定複數個單元之複數個跡線，

其中該導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及均一之跡線定向分佈；該等跡線中之各者為非線性且具有0.5至10微米之跡線寬度，且該導體微圖案具有重複的單

105年10月28日修(更)正替換頁

元幾何形態，該單元包含六個側邊。

18. 一種物件，其包含：

具有對置之第一及第二表面之基材；及

佈置於該基材之第一表面上之導體微圖案，該導體微圖案包含界定複數個單元之複數個跡線，

其中該導體微圖案具有大於80%之開放面積比率及均一之跡線定向分佈，該等跡線中之各者為非線性且具有0.5至10微米之跡線寬度，且該等跡線具有在法向入射及沿指向該基材之第一表面之方向或沿遠離該基材之第一表面之方向下小於20%之鏡面反射率。

八、圖式：

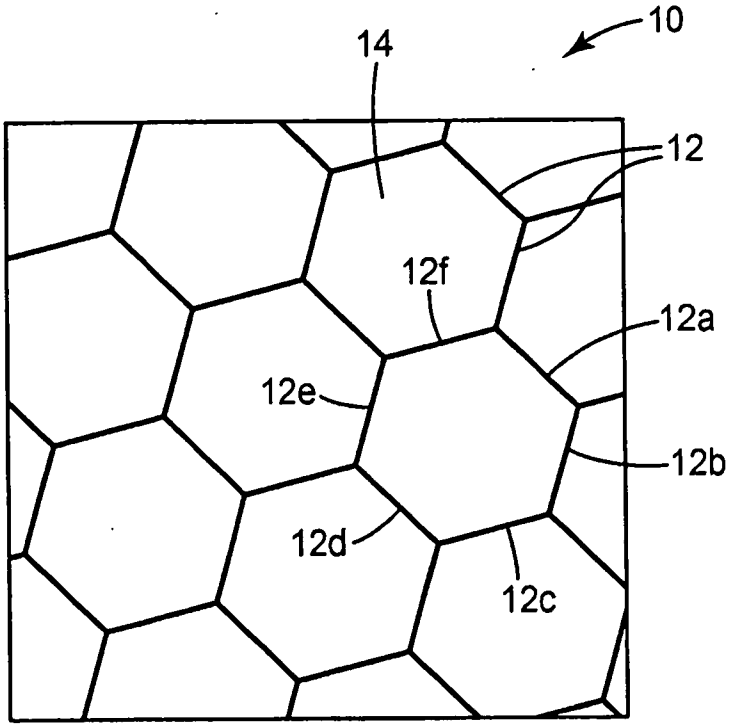

圖 1

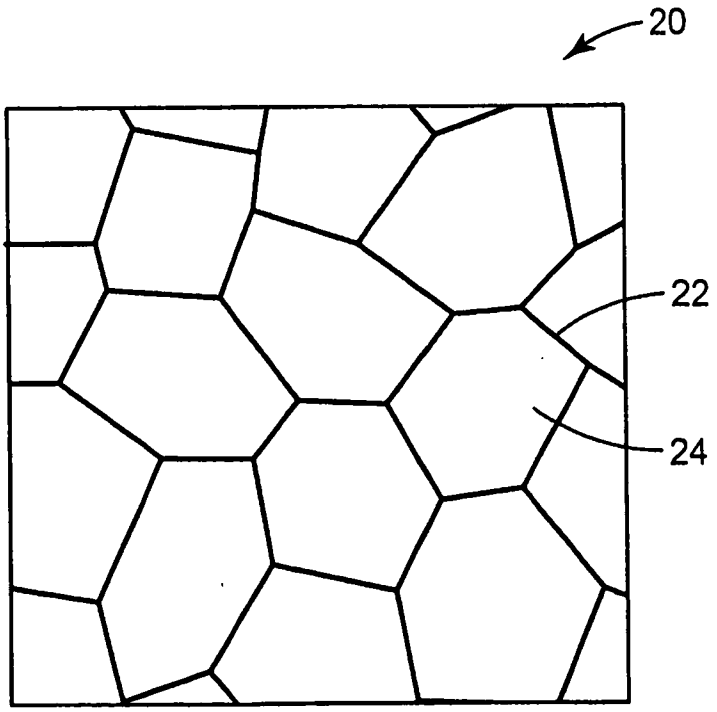

圖 2

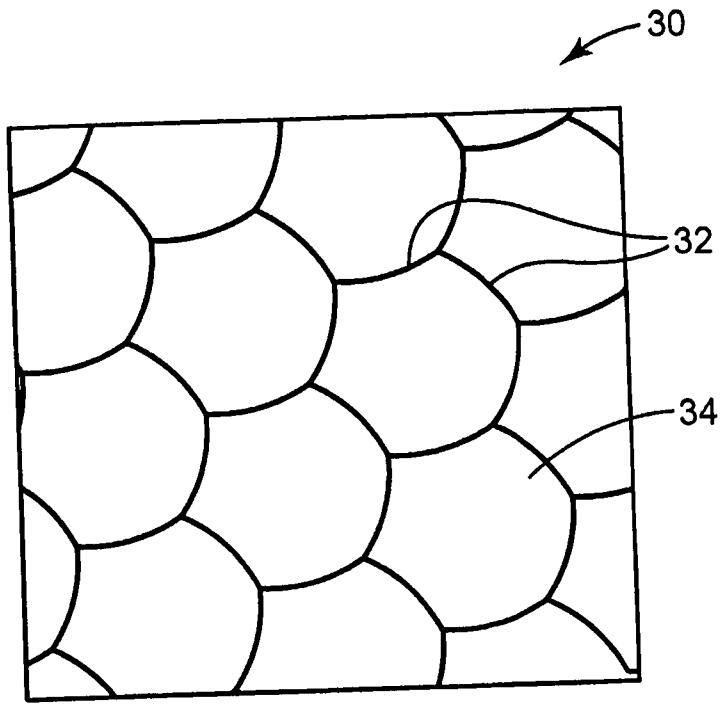

圖 3

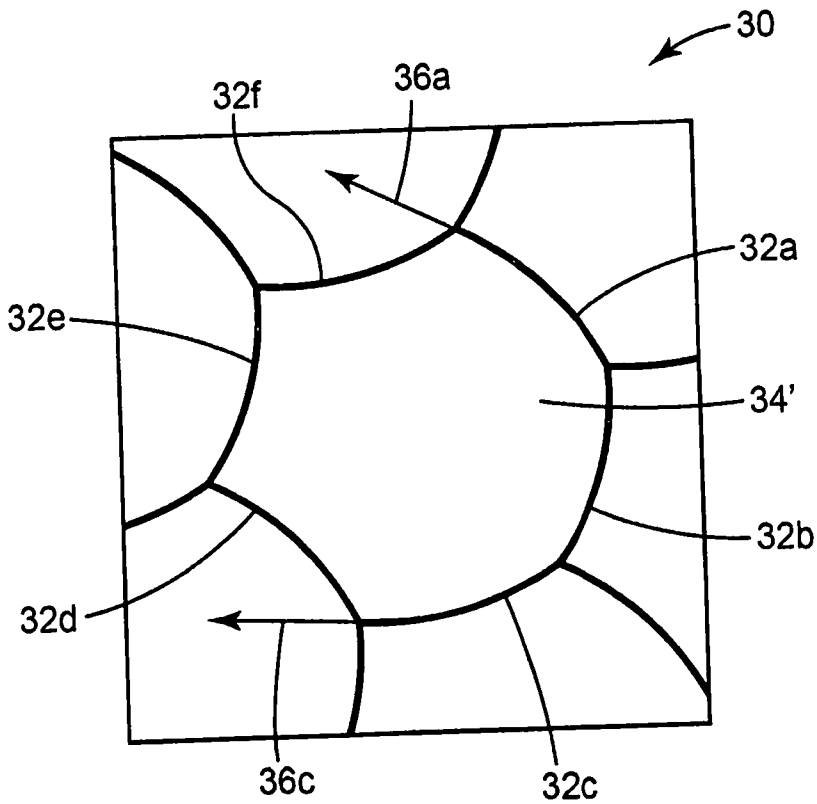

圖 3a

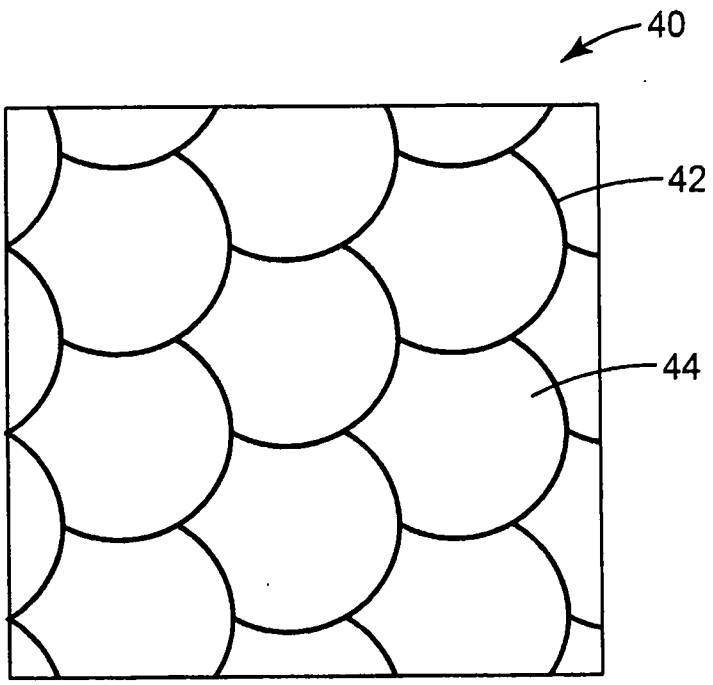

圖 4

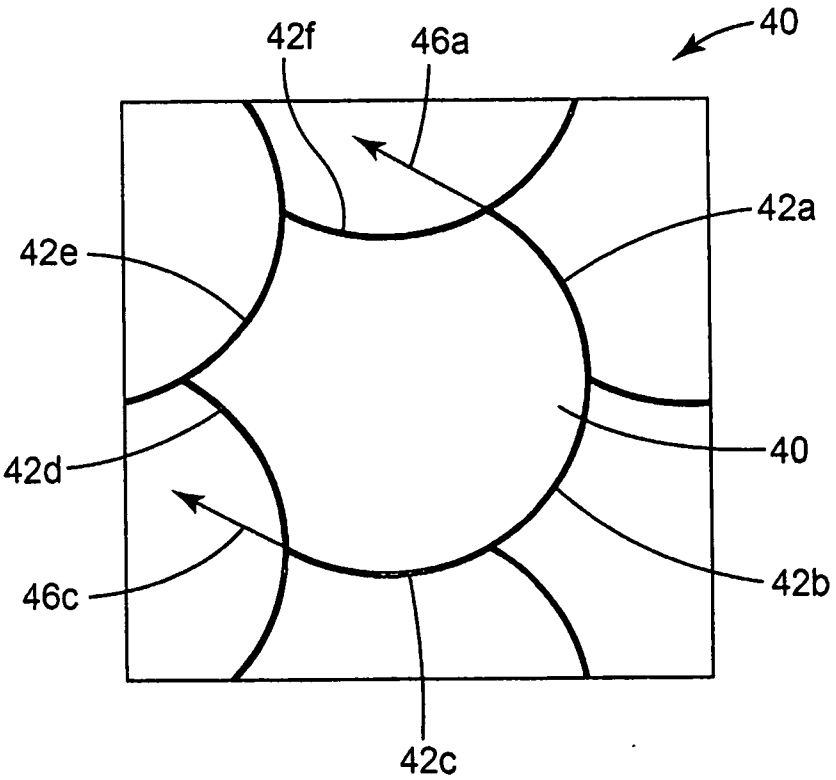

圖 4a

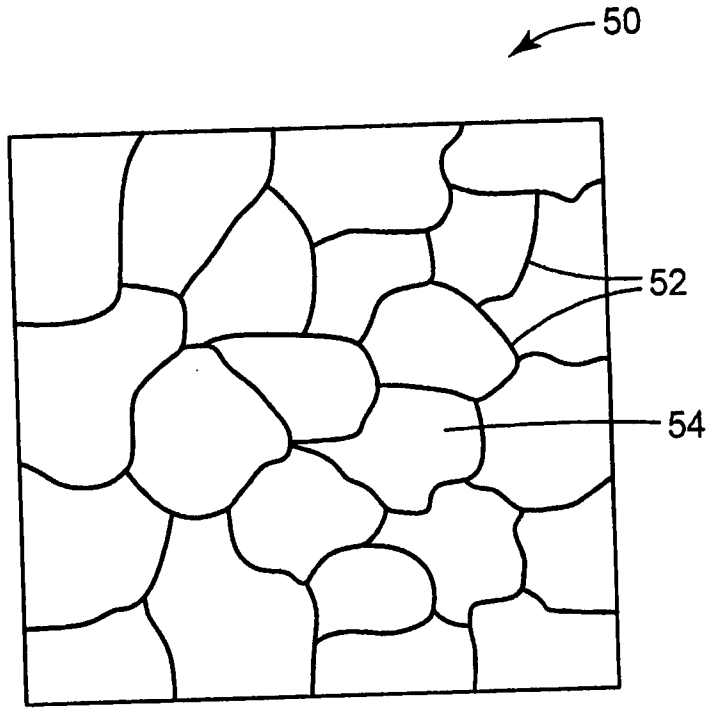

圖 5

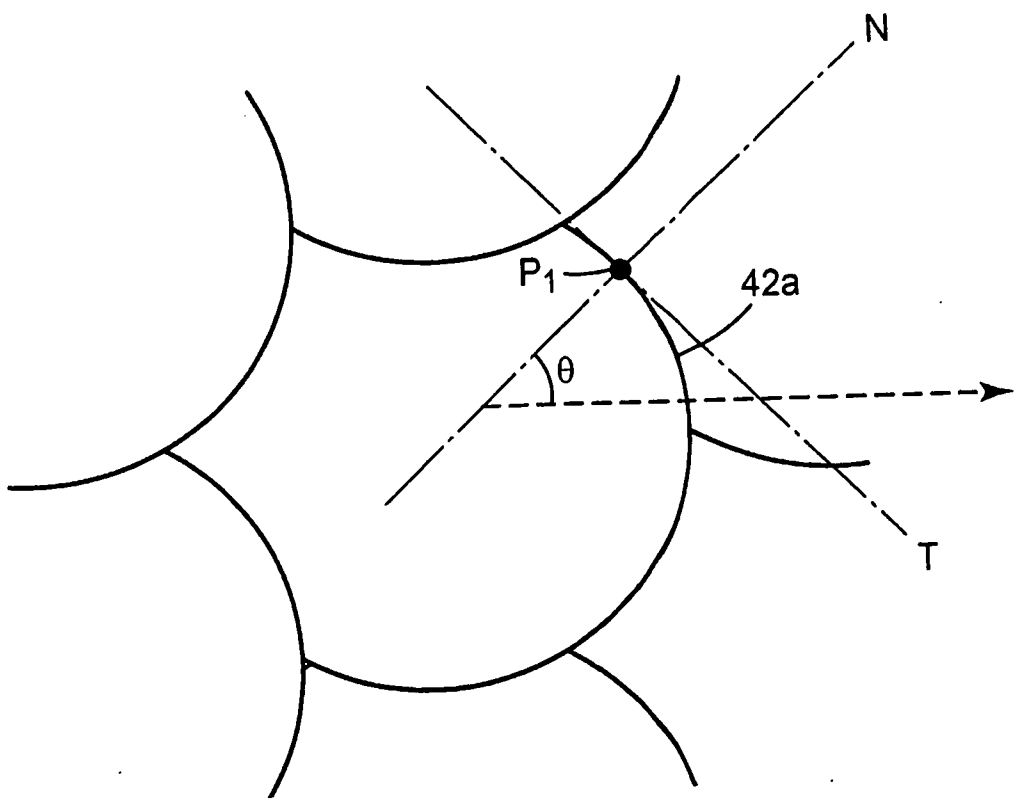

圖 6

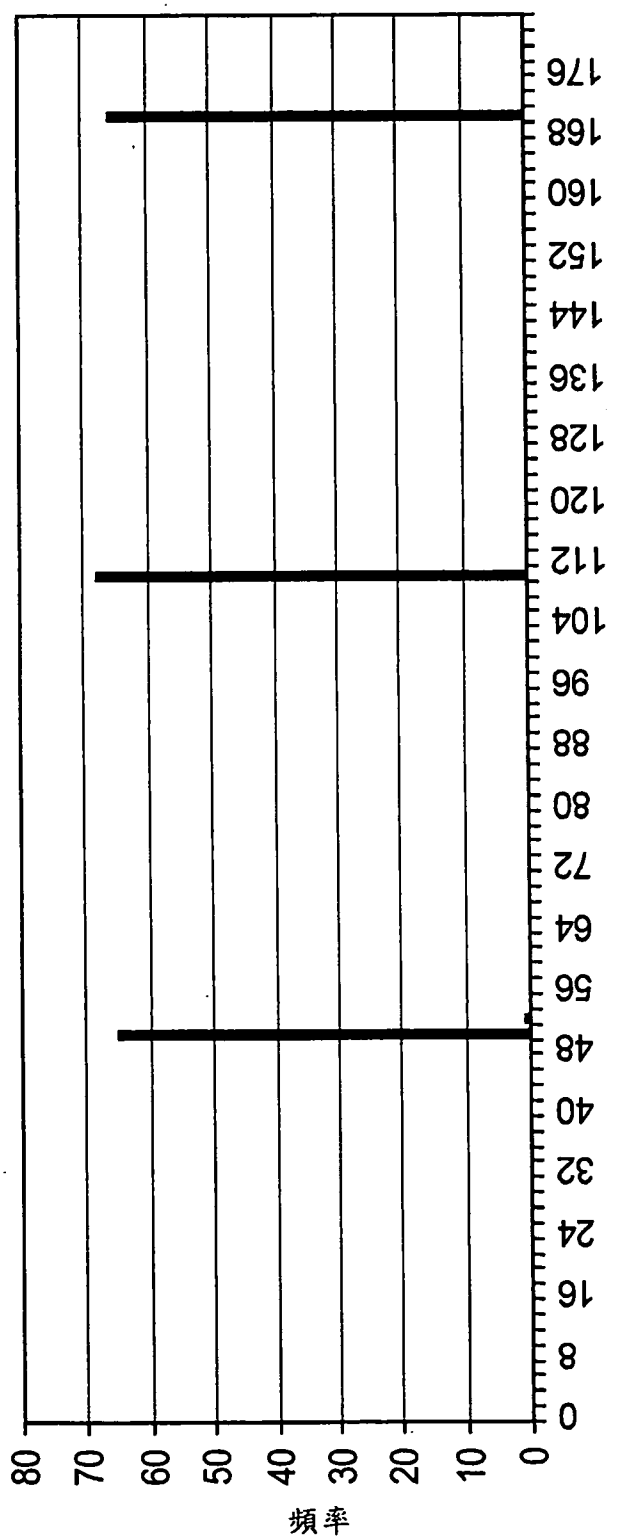
80
70
60
50
40
30
20
10
0
頻率
0
8
16
24
32
40
48
56
64
72
80
88
96
104
112
120
128
136
144
152
160
168
176
跡線法線之定向角

圖 7

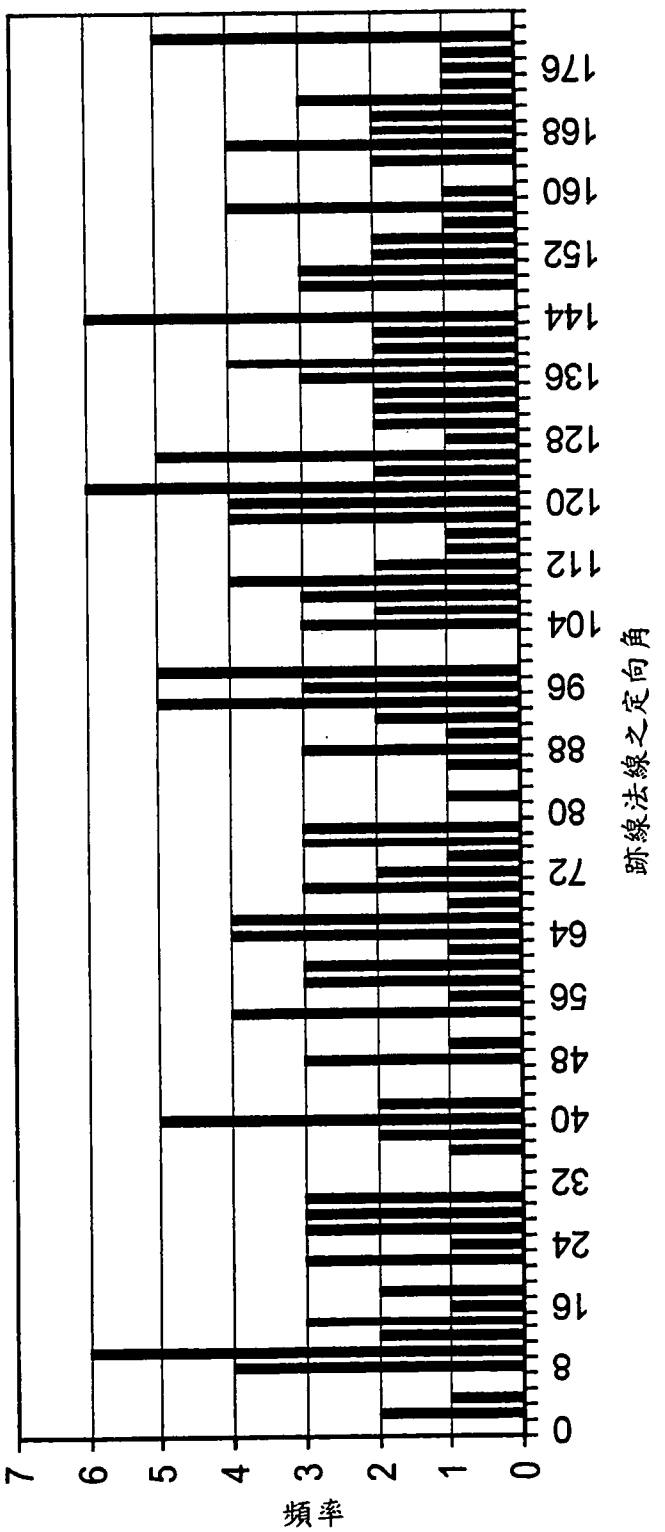
跡線法線之定向角
0
8
16
24
32
40
48
56
64
72
80
88
96
104
112
120
128
136
144
152
160
168
176
頻率
0
1
2
3
4
5
6
7

圖 8

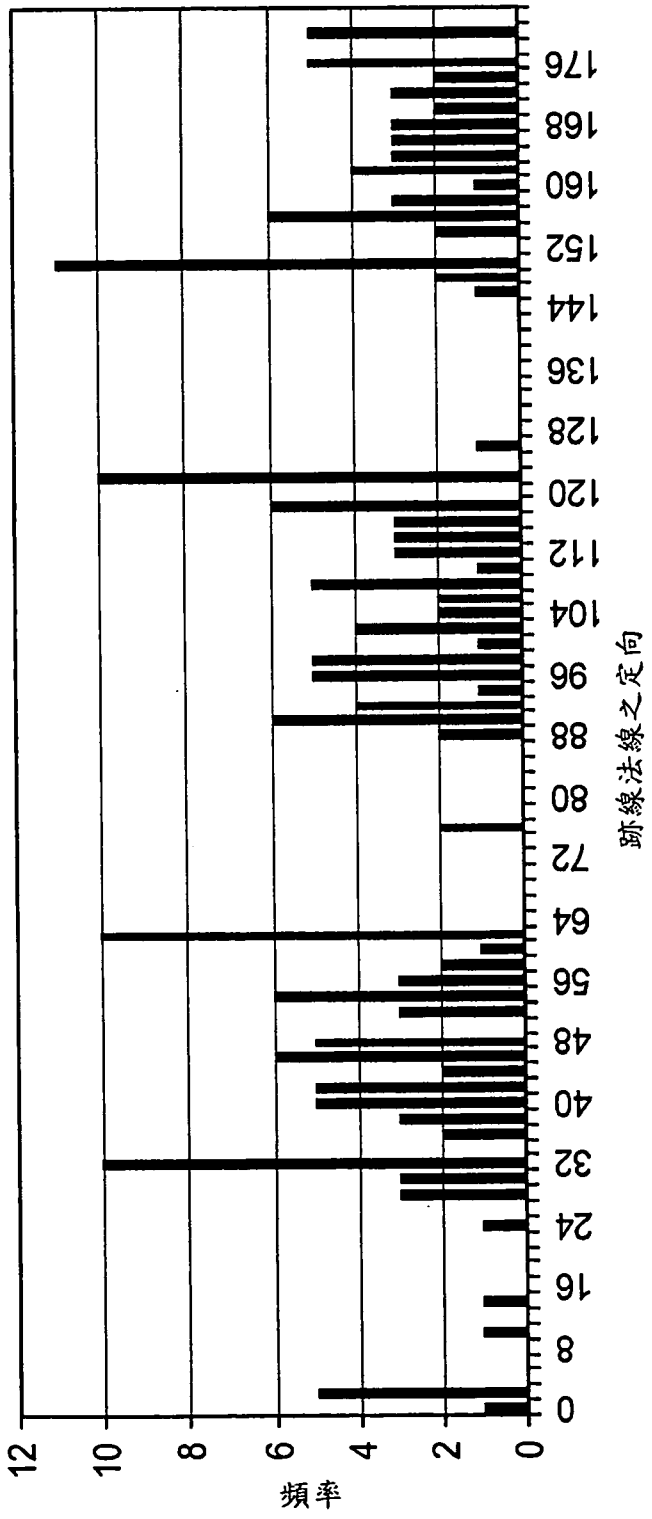
頻率
0
2
4
6
8
10
12
跡線法線之定向
0
8
16
24
32
40
48
56
64
72
80
88
96
104
112
120
128
136
144
152
160
168
176

圖 9

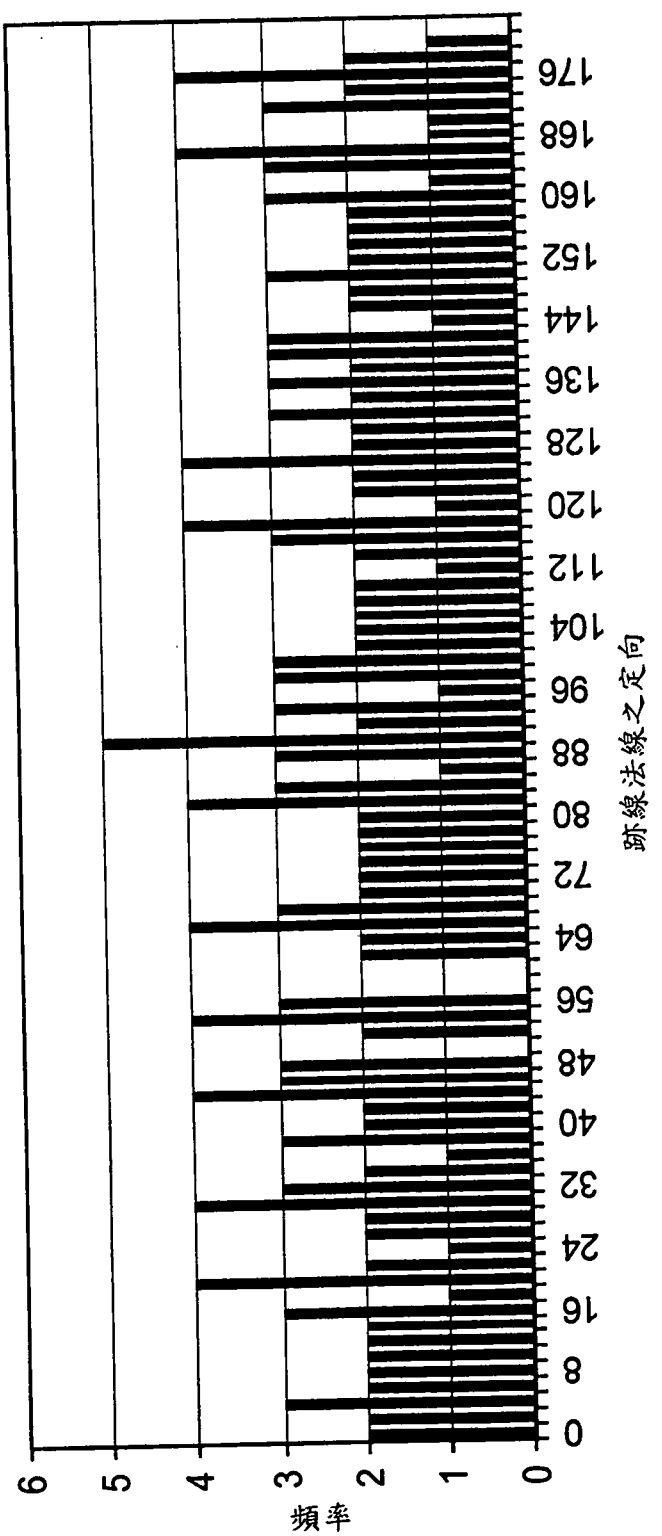
0
8
16
24
32
40
48
56
64
72
80
88
96
104
112
120
128
136
144
152
160
168
176
跡線法線之定向
0
1
2
3
4
5
6
頻率

圖 10

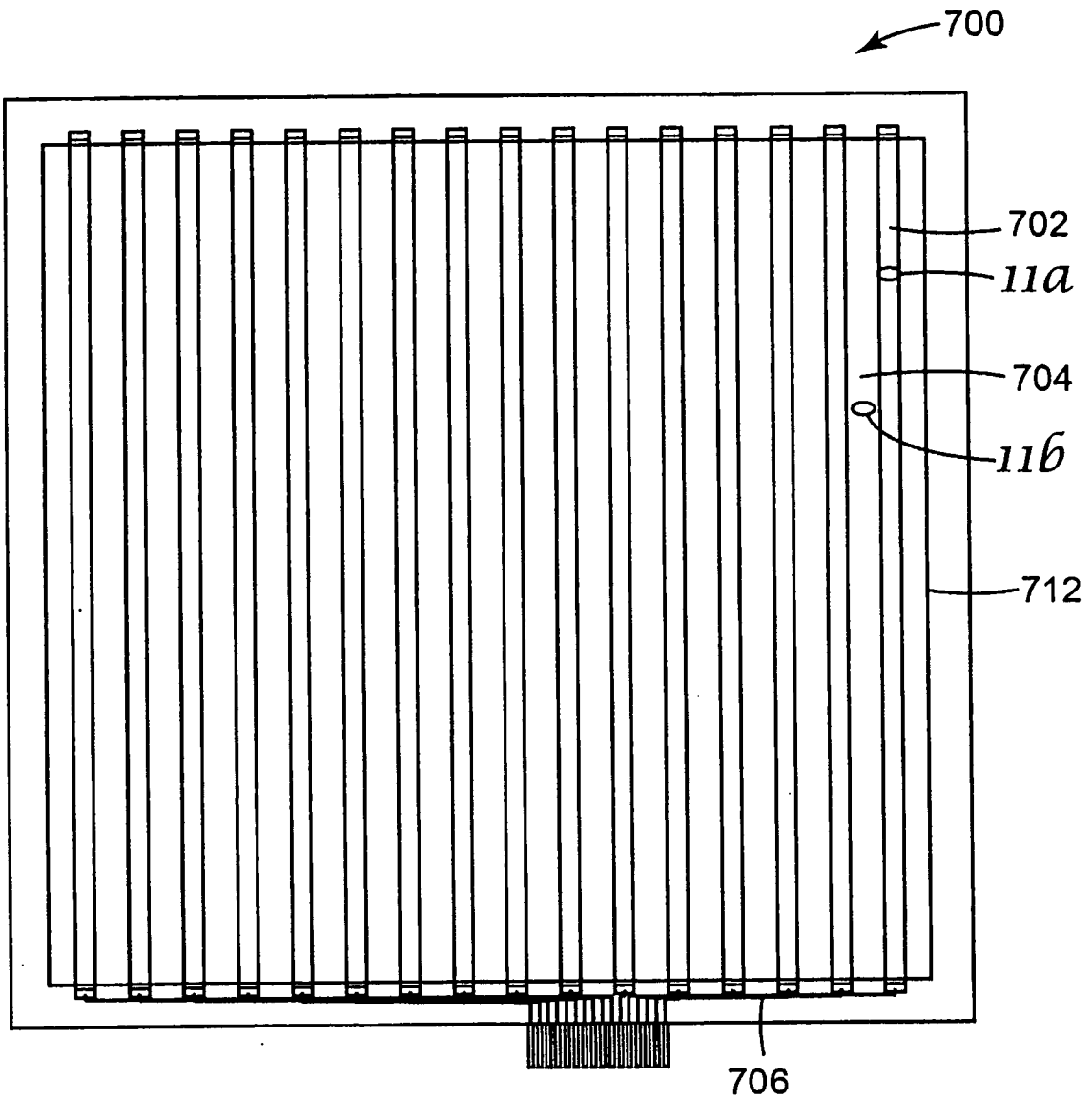

圖 11

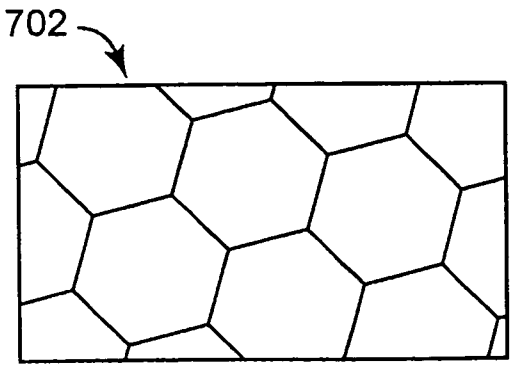

圖 11a

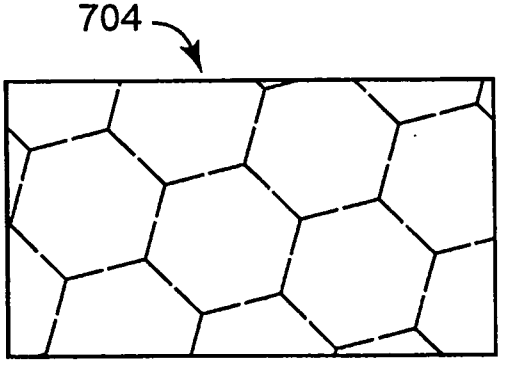

圖 11b

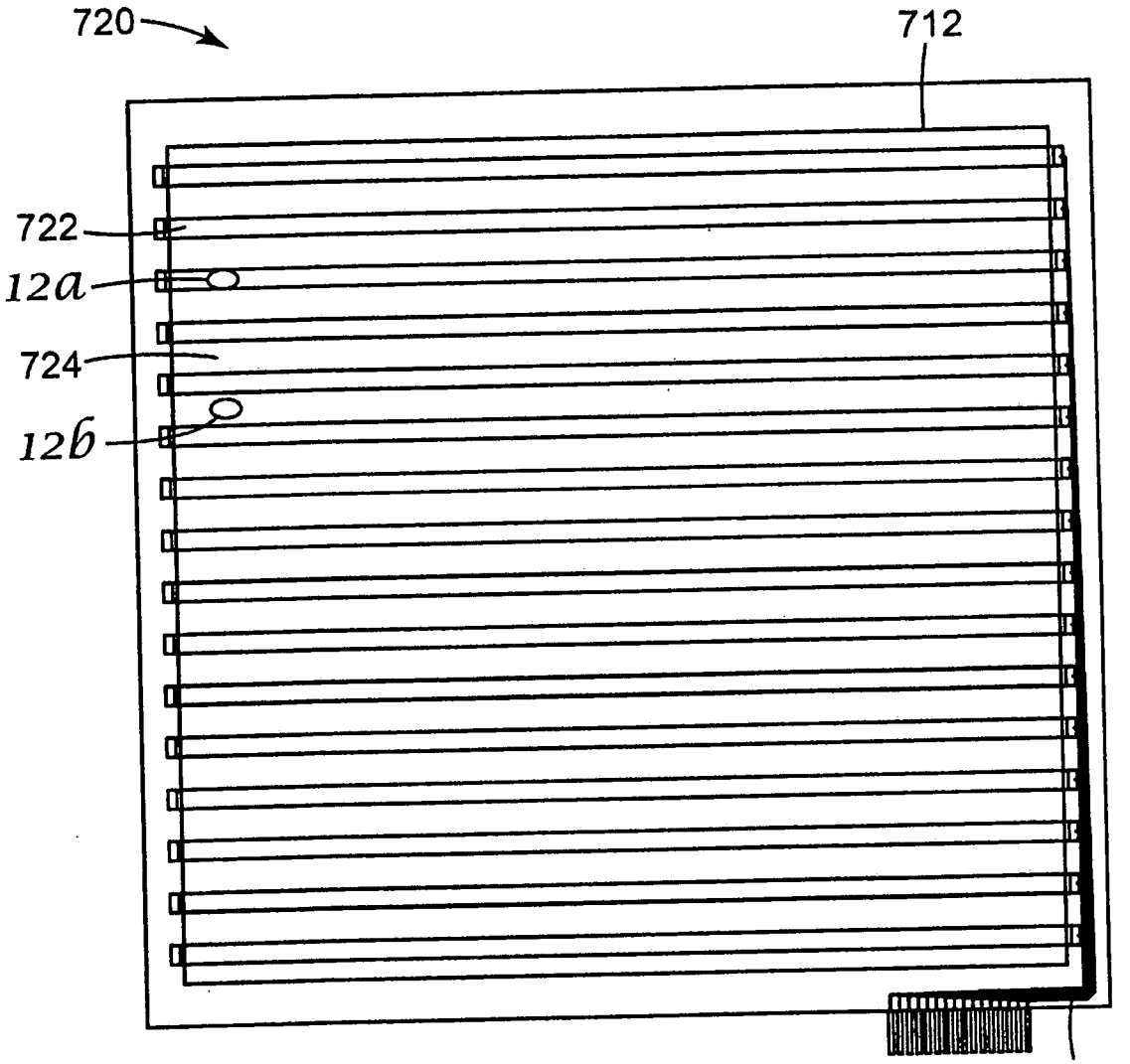

圖 12

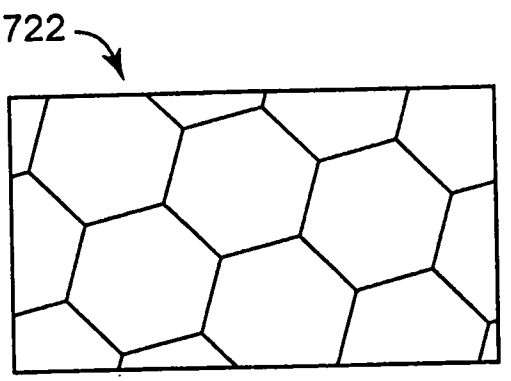

圖 12a

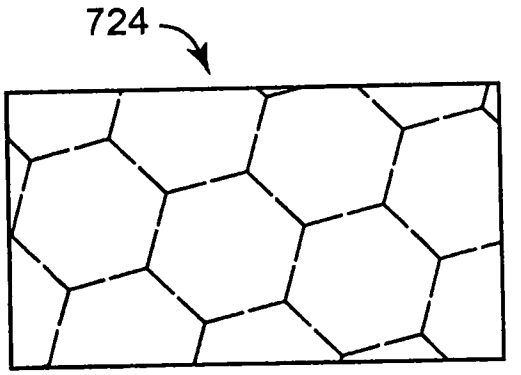

圖 12b

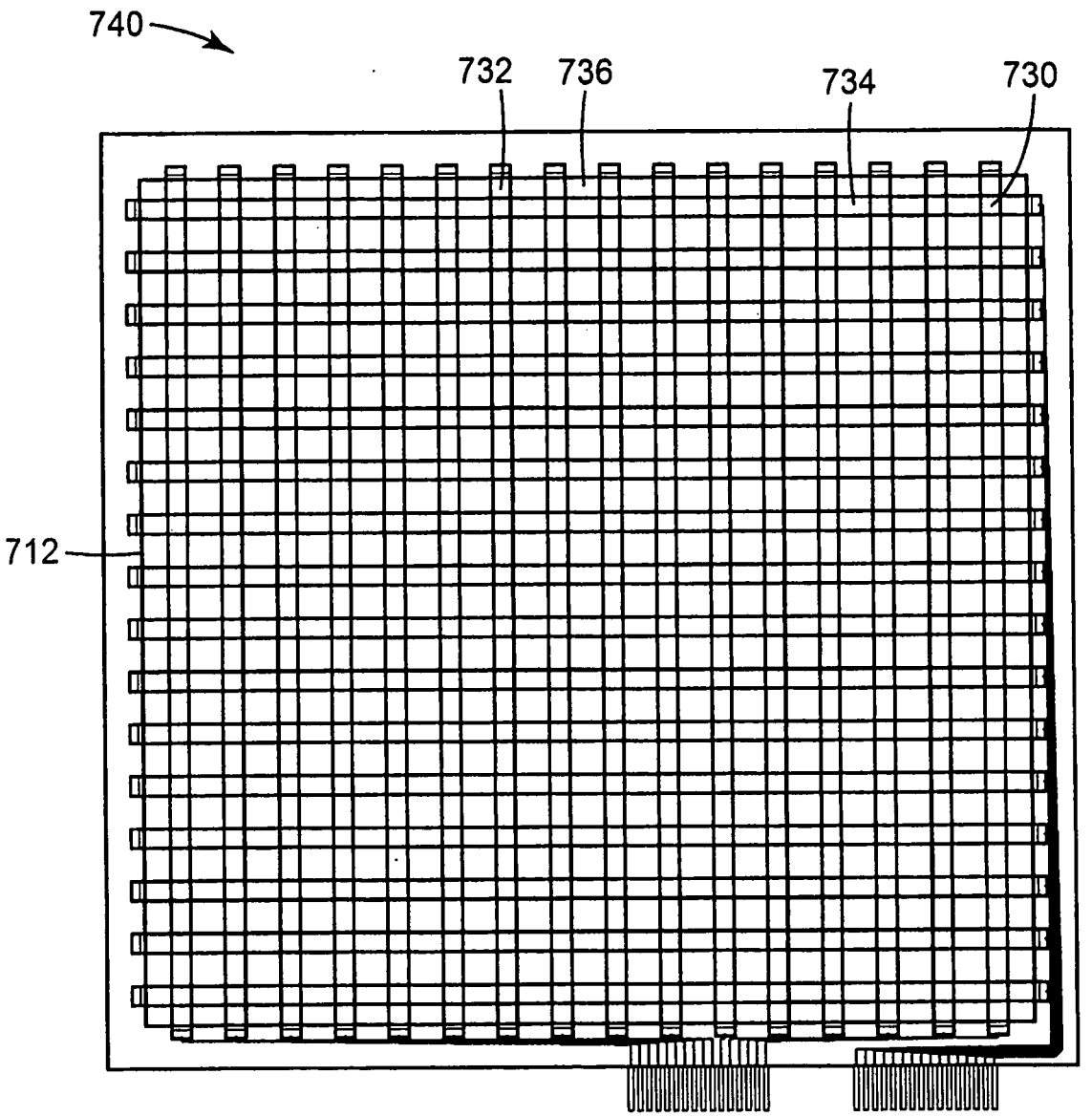

圖 13

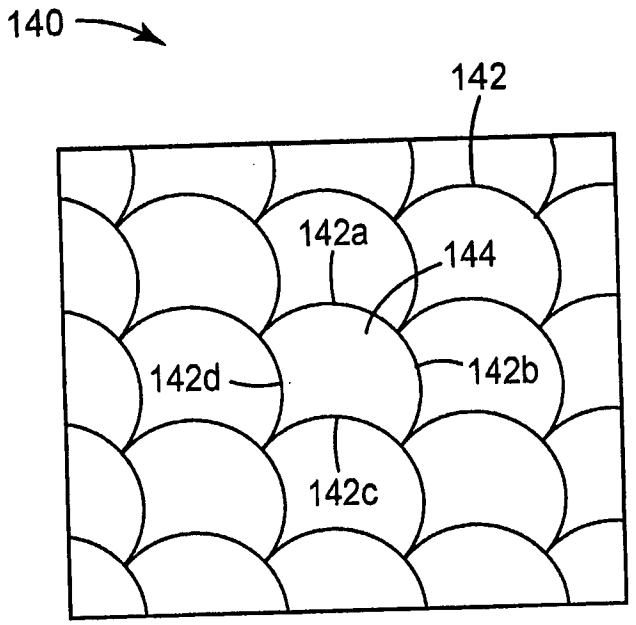

圖 14